

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-348149

(43)公開日 平成11年(1999)12月21日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 2 9 D 31/00

B 2 9 D 31/00

B 6 5 H 5/06

B 6 5 H 5/06

C

// B 2 9 K 101:12

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平10-165136

(22)出願日 平成10年(1998)6月12日

(71)出願人 000183233

住友ゴム工業株式会社

兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号

(72)発明者 松下 裕臣

兵庫県神戸市垂水区松風台2丁目5番3-804

(74)代理人 弁理士 大和田 和美

(54)【発明の名称】 紙送り用弾性ローラ及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】 コスト高になることなく、かつ、ローラの性能を大きく低下させることなく、簡単に再生（リサイクル）できるようにする。

【解決手段】 少なくともゴムを含む熱可塑性ポリマー材料の熔融混練物をローラ状に成形し、実際に紙送り用ローラとして使用した弾性ローラを裁断してペレットにした後、該ペレットを熔融混練してローラ状に成形して再度弾性ローラを作製する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくともゴムを含む熱可塑性ポリマー材料の熔融混練物の成形体からなる弾性ローラであって、その全体又は一部が、上記少なくともゴムを含む熱可塑性ポリマー材料を熔融混練してローラ状に成形し、紙送り用ローラとして実際に使用した弾性ローラより採取したリサイクル材料からなることを特徴とする紙送り用弾性ローラ。

【請求項2】 上記少なくともゴムを含む熱可塑性ポリマー材料の熔融混練物は、熱可塑性エラストマー及び熱可塑性樹脂の少なくとも一方からなる熱可塑性ポリマー基材とゴムを熔融混練してゴムを動的架橋により熱可塑性ポリマー基材中に微粒子状に分散させた混練物である請求項1に記載の紙送り用弾性ローラ。

【請求項3】 少なくともゴムを含む熱可塑性ポリマー材料の熔融混練物をローラ状に成形して実際に紙送り用ローラとして使用した弾性ローラを裁断してペレットとした後、該ペレットを熔融混練してローラ状に成形する、或いは、該ペレットと上記熱可塑性ポリマー材料と同一又は近似の組成の熱可塑性ポリマー材料とを熔融混練してローラ状に成形することを特徴とする紙送り用弾性ローラの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はレーザープリンター、静電式複写機、及び普通紙ファクシミリ装置等のOA機器や自動預金支払機(ATM)の紙送り機構に好適に使用される紙送り用弾性ローラ及びその製造方法に関し、詳しくは、リサイクルに適した紙送り用弾性ローラ及びその製造方法を提供するものである。

【0002】

【従来の技術】静電式複写機、レーザープリンタ、ファクシミリ等のOA機器や、自動預金支払機などの紙送り用弾性ローラに使用されるゴムを主成分とする弾性組成物は、優れた耐摩耗性と高い摩擦係数を有することが要求される。これは、繰り返しの使用によってローラ表面が摩耗して摩擦係数が低下すると、これによってスリップが起り、紙の搬送力が低下するためである。

【0003】そこで、従来より、上記ゴムとして、機械的強度に優れたEPDMゴム(エチレン-プロピレンジエン共重合ゴム)、ウレタンゴム、クロロプレンゴム、天然ゴム、ノーソレックスゴム等を用いている。

【0004】しかしながら、紙送り用弾性ローラは多数枚の紙送りを行うと、上記機械的強度に優れたゴムを用いたものであっても、ローラの表面が摩耗して、紙との間の摩擦係数が次第に低下していく。このため、通常、OA機器や自動預金支払機等においては、紙送り用弾性ローラは表面の摩耗が激しくなった段階で新品のものに交換し、表面の摩耗が激しいローラは廃棄するようにしている。

【0005】近年、産業廃棄物等の問題が大きく取り上げられており、上記OA機器や自動預金支払機等の紙送り用弾性ローラについても劣化したものを廃棄せずにリサイクルできるようにすることが要求されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記紙送り用弾性ローラとは異なる部材であるが、特開平9-311518号公報には、電子写真方式の画像記録装置における感光体等の被帯電体への電位(電荷)付与等に用いる導電性弾性部材を再生(リサイクル)するために、劣化が生じた導電性弾性部材の表面を研磨して除去した後、新たな導電性弾性層で被覆する方法が提案されている。

【0007】しかしながら、該導電性弾性部材のリサイクルの手法は、表面研磨した後導電性弾性層を被覆するという複雑な工程を伴うためにリサイクルに要するコストが高くなる。また、再生(リサイクル)された部材は表面研磨された母材と新たに設けた表面層とからなる積層構造になるため、機械的な外力を受けると表面層が母材から分離する危険性がある。かかる導電性弾性部材におけるリサイクル手法を紙送りローラに適用した場合もやはり同様の問題が起こってしまう。特に、ゴムを主成分とする弾性組成物からなり、紙に対して大きな接触面積が得られるように加圧変形させて紙送りを行う紙送りローラにおいては、上記母材(ローラ)と表面層が分離しやすいという欠点は無視することができない。

【0008】このように、紙送りローラのリサイクル手法については、未だコスト及びローラの性能面において満足できる手法が確立されていないのが現状である。

【0009】本発明は上記のような事情に鑑みてなされたもので、静電式複写機等のOA機器や自動預金支払機(ATM)の紙送り機構に用いられる紙送り用弾性ローラを、コスト高になることなく、かつ、ローラの性能を大きく低下させることなく、簡単に再生(リサイクル)できるようにすることを課題としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を達成するために、本発明者らは鋭意研究した結果、ゴム以外のポリマー材料に熱可塑性のものをを用い、これらゴム及びゴム以外の熱可塑性ポリマー材料の熔融混練物をローラ状に成形してなる弾性ローラにおいては、実際に紙送りローラとして使用した後に、該弾性ローラより採取したゴム組成物を再度熔融混練してローラ状に成形すると、優れた紙送り性能の弾性ローラを再生できることを見出したものである。

【0011】すなわち、本発明は、請求項1で、少なくともゴムを含む熱可塑性ポリマー材料の熔融混練物からなる弾性ローラであって、その全体又は一部が、上記少なくともゴムを含む熱可塑性ポリマー材料を熔融混練してローラ状に成形し、紙送り用ローラとして実際に使用した弾性ローラより採取したリサイクル材料からなるこ

と特徴とする紙送り用弾性ローラを提供している。

【0012】上記本発明の紙送り用弾性ローラは、例えば、少なくともゴムを含む熱可塑性ポリマー材料の熔融混練物をローラ状に成形し、実際に紙送り用ローラとして使用した弾性ローラを裁断してペレットにした後、該ペレットを熔融混練してローラ状に成形する、或いは、該ペレットと上記熱可塑性ポリマー材料と同一又は近似の組成の熱可塑性ポリマー材料とを熔融混練してローラ状に成形することにより製造している（請求項3）。

【0013】上記本発明の紙送り用弾性ローラでは、上記のように、使用済みのローラを裁断してペレットにし、該ペレットを原料に熔融混練して得られた混練物を押し出し成形、射出成形、プレス成形等の成形方法によりロール状に成形するだけでよい。よって、従来のような使用済み弾性部材（ローラ）の表面を研磨し、新たな表面層を被覆するというような複雑な作業を行う必要がなく、再生に要するコストが低減する。また、ローラは母材ロールに表面層を被覆したような多層構造ではなく、基本的に単層からなる単一物として取得でき、表面層が分離するというような危険性もない。

【0014】また、使用済みのローラを例えば裁断等して作成した小片と、成形に供されていない熱可塑性ポリマー材料とを熔融混練し、得られた混練物をロール状に成形した場合には、部分的にリサイクル材料（使用済みのローラを例えば裁断等して作成した小片）を使用したものとなり、ローラ全体をリサイクル材料（使用済みのローラを例えば裁断等して作成した小片）により作成したものに比べてコスト的に高くなるが、ローラの性能劣化はより小さいものとなる。

【0015】なお、上記成形に供されていない熱可塑性ポリマー材料は、通常は、使用済みのローラの材料として用いた熱可塑性ポリマー材料と同一組成のものをを用いるが、性能劣化の改善のために使用済みのローラの材料として用いた熱可塑性ポリマー材料とは若干組成を変えたもの、すなわち、使用済みのローラの材料として用いた熱可塑性ポリマー材料の組成に近似した組成のものをを用いてもよい。

【0016】上記少なくともゴムを含む熱可塑性ポリマー材料の熔融混練物としては、熱可塑性エラストマー及び熱可塑性樹脂の少なくとも一方からなる熱可塑性ポリマー基材とゴムを熔融混練してゴムを動的架橋により熱可塑性ポリマー基材中に微粒子状に分散させた混練物を用いるのが好ましい（請求項2）。これは、該混練物の弾性力は動的架橋により架橋されたゴム微粒子の存在によって支配されており、かつ、架橋されたゴム微粒子は再度の加熱によってもその弾性が劣化しにくい。このため、該混練物をローラ状に成形した弾性ローラを紙送りローラとして使用した後、上記のように、該弾性ローラを裁断等して小片にし、該小片を再度熔融混練してローラ状に成形して弾性ローラに再生した場合、該再生した

弾性ローラにおける弾性及び耐摩耗性等の機械的特性の再生前の弾性ローラのそれに対する劣化の程度が極めて小さくなるためである。

【0017】本発明において使用するゴムとしては、従来からこの種のローラに用いているゴムを用いることができ、例えば、EPDMゴム、ブチルゴム、ブタジエンゴム、イソプレンゴム、スチレンブタジエンゴム、クロロプレンゴム、天然ゴム、1, 2-ポリブタジエン、アクリロニトリル-ブタジエンゴム、エチレンプロピレンゴム、アクリルゴム、クロロスルホン化ポリエチレン、及びこれらから選ばれる少なくとも2種の混合物等を用いることができる。

【0018】ゴム以外の熱可塑性ポリマー材料としては、例えば、それ自体公知の熱可塑性樹脂及び熱可塑性エラストマーのいずれか一方または両者を混合して使用することができる。熱可塑性エラストマーは硬質の樹脂セグメントと軟質のエラストマーセグメントとからなるものである。

【0019】熱可塑性樹脂としてはエチレンエチルアクリレート樹脂、エチレンビニルアセテート樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、エチレン-メタクリル酸共重合樹脂、及びアイオノマー樹脂等から選ばれる1種又は2種以上を用いることができる。

【0020】熱可塑性エラストマーとしては、ポリエステル系熱可塑性エラストマー、ウレタン系熱可塑性エラストマー、スチレン系熱可塑性エラストマー、及びポリアミド系熱可塑性エラストマー等から選ばれる1種又は2種以上を用いることができる。

【0021】熱可塑性エラストマーは、特に、そのJIS、K-6760で測定される230℃、2.16kg荷重下におけるMFR（メルトフローレート）が5g/10分以上、好ましくは10g/10分以上のものをを用いるのがよい。これは、MFRが5g/10分以上であると熔融混練物の成形性が良化し、再生（リサイクル）して得られる弾性ローラの紙送り性能がより安定化するためである。かかる好適な熱可塑性エラストマーの具体例としては、例えば、水素添加スチレン系熱可塑性エラストマーである、（株）クラレ製のセプトンシリーズを挙げることができる。

【0022】上記したように、本発明において、少なくともゴムを含む熱可塑性ポリマー材料の熔融混練物は、好適には、熱可塑性エラストマー及び熱可塑性樹脂の少なくとも一方からなる熱可塑性ポリマー基材とゴムを熔融混練してゴムを動的架橋により熱可塑性ポリマー基材中に微粒子状に分散させた混練物とするのがよいが、通常、動的架橋は、上記熱可塑性ポリマー基材とゴム樹脂とともに樹脂架橋剤を熔融混練することにより行う。

【0023】樹脂架橋剤としては、例えば、アルキルフェノール・ホルムアルデヒド樹脂、メラミン・ホルムアルデヒド縮合物、トリアジン・ホルムアルデヒド縮合

物、硫化- ρ -第三ブチルフェノール樹脂、アルキルフェノール・スルフィド樹脂、ヘキサメトキシメチル・メラミン樹脂等を挙げることができる。これらのうち、アルキルフェノール・ホルムアルデヒド樹脂（反応性のフェノール樹脂）を使用するのが好ましい。アルキルフェノール・ホルムアルデヒド樹脂を使用すると、他の樹脂架橋剤を使用した場合に比して良好な架橋が得られる上、架橋されたゴム微粒子の耐熱性及び耐摩耗性が極めて優れたものとなる。

【0024】本発明において、上記少なくともゴムを含む熱可塑性ポリマー材料の熔融混練物におけるゴムとゴム以外の熱可塑性ポリマー材料との配合比は、重量比（ゴム：ゴム以外の熱可塑性ポリマー材料）で、一般に80：20～30：70、好ましくは80：20～40：60とするのがよい。

【0025】また、熔融混練物中には上記ゴム及びゴム以外の熱可塑性ポリマー材料以外に、必要に応じて、プロセスオイル、老化防止剤、充填剤等を配合することができる。充填剤としては、例えば、シリカ、カーボンブラック、クレイ、タルク、炭酸カルシウム、二塩基性亜リン酸塩（DLP）、塩基性炭酸マグネシウム、アルミナ等の粉体を挙げることができる。

【0026】本発明において、少なくともゴムを含む熱可塑性ポリマー材料の熔融混練物を得る方法としては、例えば、オープンロール、バンバリーミキサー、二軸押し出し機等の公知のゴム混練装置を用いて、ゴム及びゴム以外の熱可塑性ポリマー材料を熔融混練する。また、実際に紙送り用ローラとして使用した弾性ローラを裁断して小片にした後、該小片を熔融混練する、或いは、該小片と成形に供されていない新たな熱可塑性ポリマー材料とを熔融混練する場合も、上記オープンロール、バンバリーミキサー、二軸押し出し機等の公知のゴム混練装

*置を用いる。

【0027】熔融混練の温度及び時間はゴムの種類及びゴム以外の熱可塑性ポリマー材料の種類等によっても異なるが、一般に160～200℃、1～10分間の範囲から好適な温度及び時間を決定する。なお、熔融混練物を上記のゴムを動的架橋により熱可塑性ポリマー基材中に微粒子状に分散させた混練物とする場合は、混練温度を使用する樹脂架橋剤の反応開始温度以上にする。

【0028】上記混練物をローラ状に成形する方法としては、例えば、上記混練装置の先に口金を取り付けて混練物を所定の形状に押し出す押し出し成形、混練物をペレット化して該ペレットの溶融物を所定形状の金型内に射出する射出成形、混練物を所定形状の金型内に充填して加圧するプレス成形等を用いる。

【0029】本発明において、弾性ローラとする成形物の形状は、通常、丸棒状又は丸筒状とする。丸棒状である場合、成形物の両端に例えば金属製の芯材を取付けてこれを回転軸とし、丸筒状とする場合は成形物の内部貫通孔に金属製の芯材を嵌挿して、これを回転軸心とする。

【0030】なお、本発明の弾性ローラの再生回数（リサイクル回数）、すなわち、紙送りローラとして実際に使用した使用済み弾性ローラからの採取物を原料として用いて、熔融混練、成形して再度紙送り用弾性ローラとする回数は、使用するゴム及びゴム以外の熱可塑性ポリマーの種類によっても異なるが、概ね、1～6回程度は大きな性能劣化を生じることなく実施することができる。

【0031】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を説明する。

（第1実施形態）

・ 水素添加スチレン系熱可塑性エラストマー 100重量部
クラレ（株）製、セプトン2002（SEPS系）とセプトン2063（SEPS系）とを1：1の重量比で混合した混合物〔MFR（230℃、2.16kg）＝30〕

ここでのSEPS系とは、ポリスチレン相（S）末端ブロックと、ゴム（エラストマー）中間ブロックとからなるブロック共重合体であり、ゴム（エラストマー）中間ブロックがエチレン／プロピレン（E／P）からなるものである。

・ 油展EPDMゴム 200重量部
住友化学工業製、エスプレン670F（EPDMゴム成分50重量％、プロセスオイル50重量％）

・ 反応性のフェノール系樹脂架橋剤 12重量部
田岡化学工業（株）製、タッキロール250-III

・ 酸化亜鉛 5重量部
三井金属鉱業（株）製、亜鉛華1号

【0032】以上の原料を2軸押し出し機、HTM38（アイベック（株）製）に投入し、160℃～200℃で10分間熔融混練して、EPDMゴムが樹脂架橋剤に※50

※より動的架橋して水素添加スチレン系熱可塑性エラストマー中に微粒子状に分散したペレット状の混練物（ペレットB）を得、該混練物を単軸押し出し機を用いて、該

単軸押し出し機の先に取り付けた口金より押し出してチューブ状(丸筒状)に成形し、該チューブ状の成形物に研磨を施した後、所定長さにカットして、外径20mm、内径9mm、幅10mmの弾性ローラ(R₁)を作成した。

【0033】次に、上記弾性ローラ(R₁)を市販の電子写真複写機(VIVACE 富士ゼロックス(株))に紙送りローラとして搭載して、温度23℃、湿度55%の条件下で、A4サイズの紙(富士ゼロックスオフィスサプライ(株)製のPPC用紙)300,000枚を連続通紙する通紙試験を行った。そして、通紙前と通紙300,000枚時におけるローラの重量を測定して、これらの差からローラの摩耗量(mg)を求めた。また、図1に示す方法で通紙初期の弾性ローラの摩擦係数と300,000枚通紙後の摩擦係数を測定した。

【0034】すなわち、ゴムローラ1とテフロン(ポリテトラフルオロエチレン)プレート3との間に、ロードセル5に接続したA4サイズのPPC用紙4をはさみ、図1中、黒矢印で示すように、ゴムローラ1の回転軸2に荷重W(W=250g)を加え、ゴムローラ1をプレート3に圧接させた。次いで、温度22℃、湿度55%の条件下で、上記ゴムローラ1を図1中、実線の矢印aで示す方向に、周速300mm/秒で回転させ、通紙の前後において、図1中、白矢印で示す方向に発生した力F(g)をロードセル5によって測定した。そして、この測定値F(g)と荷重W(300g)とから、下記の式より摩擦係数 μ を求めた。

【0035】

【数1】 $\mu = F(g) / W(g)$

【0036】弾性ローラ(R₁)の摩耗量(mg)は390mg、通紙初期の摩擦係数は2.3、300,000枚通紙後の摩擦係数は2.1であった。

【0037】次に、上記300,000枚の通紙試験を行った弾性ローラ(R₁)を裁断してペレット(A)を作成し、該ペレット(A)と上記ペレット(B)を重量比(A:B)を20:100にして混ぜ合わせ、これを上記で用いた単軸押し出し機を用いてペレット(A)とペレット(B)を熔融混練して該単軸押し出し機の先に取り付けた口金より押し出してチューブ状に成形し、該チューブ状の成形物に研磨を施した後、所定長さにカットして、上記弾性ローラ(R₁)と同一寸法の弾性ローラ(R₂)を作製した。

【0038】次に、この弾性ローラ(R₂)を用いて上記と同様の通紙試験を行い、ローラの摩耗量(mg)、通紙初期の弾性ローラの摩擦係数、300,000枚通紙後の弾性ローラの摩擦係数を測定した。ローラの摩耗量(mg)は13mg、通紙初期の弾性ローラの摩擦係数は2.3、300,000枚通紙後の弾性ローラの摩擦係数は2.1であった。

【0039】以上の結果から、300,000枚の通紙

を行った使用済みの弾性ローラからの採取物をバージン原料(市販品の原料)と共に熔融混練し、成形して作製した弾性ローラは、バージン原料(市販品の原料)のみで作製した弾性ローラと同等の紙送り性能と耐摩耗性が得られることを確認できた。

【0040】(第2実施形態)上記第1実施形態の300,000枚の通紙を行った使用済みの弾性ローラ(R₁)を裁断して作成したペレット(A)のみを原料に用いて上記第1実施形態で用いた単軸押し出し機を用いて、該単軸押し出し機の先に取り付けた口金より押し出してチューブ状に成形し、該チューブ状の成形物に研磨を施した後、所定長さにカットして、第1実施形態と同寸法の弾性ローラ(R₃)を作製した。そして、この弾性ローラ(R₃)を用いて上記第1実施形態と同様の通紙試験を行い、ローラの摩耗量(mg)、通紙初期の弾性ローラの摩擦係数、300,000枚通紙後の弾性ローラの摩擦係数を測定した。ローラの摩耗量(mg)は420mg、通紙初期の弾性ローラの摩擦係数は2.3、300,000枚通紙後の弾性ローラの摩擦係数は2.0であった。

【0041】この結果から、原料の全てを、300,000枚の通紙を行った使用済み弾性ローラからの採取物にして、弾性ローラを作製した場合も、該弾性ローラはバージン原料(市販品の原料)のみで作製した弾性ローラと同等の紙送り性能と耐摩耗性が得られることを確認できた。

【0042】次に、上記300,000枚の通紙を行った弾性ローラ(R₃)を裁断して作成したペレット(C)のみを原料に用いて上記第2実施形態と同様の方法で、押し出し成形を行って、弾性ローラ(R₄)を作製した。そして、この弾性ローラ(R₄)を用いて300,000枚の通紙試験を行い、ローラの摩耗量(mg)、通紙初期の弾性ローラの摩擦係数、300,000枚通紙後の弾性ローラの摩擦係数を測定した。ローラの摩耗量(mg)は420mg、通紙初期の弾性ローラの摩擦係数は2.1、300,000枚通紙後の弾性ローラの摩擦係数は1.9であった。

【0043】この結果から、使用済み弾性ローラからの採取物のみを原料にして再生した弾性ローラを用いて通紙を行った後、該再生した弾性ローラからの採取物のみを原料にして再度弾性ローラを再生した場合も、バージン原料(市販品の原料)のみで作製した弾性ローラに比して紙送り性能及び耐摩耗性とも大きく劣化することがなく、紙送りローラとして十分に実用に供せられるものであることを確認できた。

【0044】更に、同様の再生工程を繰り返したが、6回目の再生で作製した弾性ローラまでは紙送りローラとして十分に実用に供せられるものであった。すなわち、7回目の再生で作製した弾性ローラは、ローラの摩耗量(mg)が620mg、通紙初期の弾性ローラの摩擦係

数が1.9、300,000枚通紙後の弾性ローラの摩擦係数が1.7で、バージン原料(市販品の原料)のみで作製した弾性ローラのそれより大きく低下した。なお、ローラの摩耗量(mg)は600mgを越えた場合に実使用不可、通紙初期のローラの摩擦係数は2.0より小さく成った場合に実使用不可、300,000枚通紙後のローラの摩擦係数は1.8より小さく成った場合に実使用不可と判定した。

【0045】

【発明の効果】以上の説明により明かなように、本発明によれば、紙送りローラとして使用した使用済みの弾性ローラからの採取物を原料にして、常法の熔融混練、成形作業を行うだけで、紙送り用弾性ローラを再生することができる。よって、従来のような使用済みのローラの表面を研磨し、新たな表面層を被覆するというような繁

雑な作業を行う必要がなく、再生に要するコストが低減する。また、再生を複数回行っても、再生した弾性ローラは大きく劣化せず、繰り返し紙送りローラとして実使用に供することができる。よって、再生回数(リサイクル回数)を可能な限り多くすると、それだけ製造コストをより低減することができる。

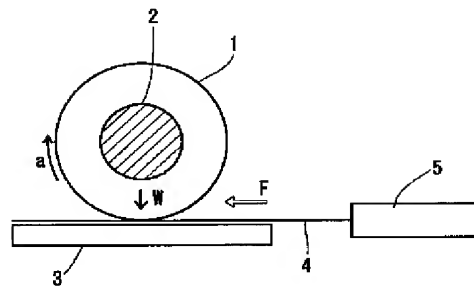
【図面の簡単な説明】

【図1】 紙送り弾性ローラの摩擦係数の測定方法を示す概略図である。

【符号の説明】

- 1 ゴムローラ
- 2 回転軸
- 3 プレート
- 4 PPC用紙
- 5 ロードセル

【図1】



PAT-NO: JP411348149A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11348149 A
TITLE: PAPER FEEDING ELASTIC ROLLER
AND MANUFACTURE THEREOF
PUBN-DATE: December 21, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MATSUSHITA, HIROMI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SUMITOMO RUBBER IND LTD	N/A

APPL-NO: JP10165136
APPL-DATE: June 12, 1998

INT-CL (IPC): B29D031/00 , B65H005/06

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To permit simple reproduction while reducing costs and keeping performance by melting and kneading a thermoplastic polymer material including a rubber to be formed in a roller shaped, and by forming it after the actual use by means of a recycled material obtained therefrom.

SOLUTION: An ethylene-propylene-diene

terpolymer rubber (EPDM rubber) as a rubber and a hydrogenated styrenic thermoplastic elastomer as a thermoplastic polymer material are used. These raw materials are introduced into a biaxial extruder so as to be melted and kneaded. The EPDM rubber is dynamically crosslinked by a resin crosslinking agent so as to prepare a pellet-shaped kneaded object (pellet B) dispersed in the granular state into a hydrogenated styrenic thermoplastic elastomer. This is formed in the tubular shape to prepare an elastic roller. After the actual use, it is cut to be a pellet which is then mixed with the pellet B, melted and kneaded, thereby preparing an elastic roller again.

COPYRIGHT: (C)1999, JPO